

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(12) **Gebrauchsmuster**

U 1

(11) Rollennummer G 94 02 938.5
(51) Hauptklasse B26F 3/00
(22) Anmeldetag 22.02.94
(47) Eintragungstag 14.04.94
(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 26.05.94

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Wasserstrahlschneidkopf
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers
Foracon Maschinen- und Anlagenbau GmbH, 75015
Bretten, DE
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Meyer-Roxlau, R., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 82166
Gräfelfing

32.02.94

22. Februar 1994

M/tp/kd912

UZ: 36 295

5

Wasserstrahlschniedkopf

Die Erfindung betrifft einen Wasserstrahlschniedkopf, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Korpus mit einer Bohrung zur Schneidwasserzuführung sowie einer Bohrung zur Abrasivmaterial-Partikelzuführung und aus einer
10 Schneiddüse.

Solche Wasserstrahlschniedköpfe sind zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden bestimmt. Soll mit reinem Schneidwasser geschnitten werden, so ist der vorstehend hinsichtlich seiner Gattung bezeichnete Wasserstrahlschniedkopf gegen
15 einen für reines Wasserstrahlschneiden geeigneten Schneidkopf auszutauschen. Ein Austausch ist auch immer dann notwendig, wenn mit veränderten Austrittsquerschnitt für den Schneidstrahl gearbeitet werden soll. Darüber hinaus sind die Wasserstrahlschniedköpfe bisher im Bereich der Zuführungsbohrung für das Schneidwasser an einem Werkzeugträger einer Schneidanlage befestigt. Dies ist
20 zumindest bei Abrasiv-Wasserstrahlschniedköpfen darauf zurückzuführen, daß die umfangsseitige Außenfläche wegen der dort vorgesehenen Zuführung für die Abrasivmaterial-Partikel zur Befestigung des Schneidkopf nicht Verfügung steht.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den eingangs hinsichtlich
25 seiner Gattung bezeichneten Wasserstrahlschniedkopf so auszubilden, daß er von der Verwendungsform für das Abrasiv-Wasserstrahlschneiden und zu einer Verwendungsform für das reine Wasserstrahlschneiden umrüstbar ist, wobei diese Umrüstung eine solche sein soll, die ohne zeitaufwendige Umbauarbeiten und Zentrierarbeiten möglich ist. Auch soll die Umrüstung eine solche sein, in deren
30 Folge die generelle Verwendung des Wasserstrahlschniedkopfs mit unterschiedlichen Austrittsquerschnitten für unterschiedliche Schnitte möglich ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Schneidkopfkörper aus zwei in Strömungsrichtung des Schneidwassers aufeinanderfolgend angeordneten und miteinander lösbar verbundenen Korpusteilen besteht, daß die Schneiddüse im Bereich des in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweiten Korpusteils angeordnet ist und daß die beiden Schneidkopfkorpusteile über einen Bajonettverschluß miteinander verbunden sind.

94.02938

22.08.04.

Durch die angegebene zweiteilige Ausbildung des Schneidkopfkörpers ist die Möglichkeit geschaffen, daß bei notwendigen Umrüstungen der in Strömungsrichtung des Schneidkopfs erste Korpusteil am Werkzeugträger einer Schneidanlage verbleibt und lediglich der zweite Korpusteil ausgetauscht werden muß. Da die beiden Korpusteile selbstverständlich mit gegenseitig engsten Passungstoleranzen herzustellen sind, muß nach dem Austausch eines zweiten Korpusteils durch ein anderes zweites Korpusteil letzteres gegenüber dem ersten Korpusteil nicht zentriert werden. Die Zentrierung stellt sich im Wege des Anbringens des zweiten Korpusteils am ersten Korpusteil automatisch ein. Im übrigen ist die Umrüstung infolge des Bajonettverschlusses zwischen den beiden Korpusteilen in einfacher und zeitsparender Weise möglich.

Wegen der gegebenen Austauschbarkeit der jeweils zweiten Korpusteile besteht die generelle Möglichkeit, einen zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden bestimmten Schneidkopf zum reinen Wasserstrahlschneiden zu verwenden, nämlich nachdem das für das Abrasiv-Wasserstrahlschneiden bestimmte zweite Korpusteil gegen ein für reines Wasserstrahlschneiden bestimmtes Korpusteil ausgetauscht worden ist.

Zur möglichst einfachen Bauweise sollte vorgesehen werden, daß das in Strömungsrichtung des Schneidwassers erste Korpusteil im wesentlichen als Platte mit einem auf das in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweite Korpusteil ausgerichteten Umlaufflansch ausgebildet ist und daß das in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweite Korpusteil mit mindestens einem Teil in den von dem Umlaufflansch des ersten Korpusteils umschlossenen Raum eingesetzt ist.

Diese Ausbildung insbesondere mit der Einsetzbarkeit des zweiten Korpusteils in den vom Umlaufflansch des ersten Korpusteils umschlossenen Raum bietet die Möglichkeit, hier durch enge Passungstoleranz sowie Dichtungselemente eine hervorragende Abdichtung gegen die extrem hohen Schneidwasserdrücke vorzusehen, und bietet im übrigen die Möglichkeit einer gegenseitigen hervorragenden und einfachen Zentrierung der beiden Korpusteile.

Soll der erfindungsgemäße Wasserstrahlschneidkopf zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden verwendet werden, so ist vorzusehen, daß die Schneiddüse an dem dem ersten Korpusteil zugewandten Flächenbereich des zweiten Korpusteils angeordnet ist, daß an die Schneiddüse eine Wirbelkammer anschließt, in die die

94.02.938

20.03.01.

Bohrung zur Zuführung der Abrasivmaterial-Partikel einmündet und daß an die Wirbelkammer ein Fokussierrohr anschließt. Hierdurch wird in funktioneller Hinsicht ein Aufbau des erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneidkopfs erreicht, wie dieser bei den bisher bekannten einteiligen Wasserstrahlschneidköpfen gegeben

5 ist.

In Weiterbildung der vorstehend angegebenen Ausbildungsform kann analog zur der bekannten Gestaltung vorgesehen werden, daß die Wirbelkammer als Durchgangsbohrung ausgebildet ist.

10

Soll dagegen der erfindungsgemäße Wasserstrahlschneidkopf zum reinen Wasserstrahlschneiden verwendet werden, so ist vorzusehen, daß die Schneiddüse an dem vom ersten Korpusteil abgewandten Flächenbereich des zweiten Korpusteils angeordnet ist, daß vor der Schneiddüse eine diese Düse mit der Bohrung zur

15 Zuführung des Schneidwassers im ersten Korpusteil verbindende Bohrung vorgesehen ist und daß der dem ersten Korpusteil zugewandte Flächenbereich des zweiten Korpusteils die Bohrung zur Zuführung für Abrasivmaterial-Partikel im ersten Korpusteil verschließt.

20 Dabei kann zugleich vorgesehen werden, daß der in diesem Fall zu verwendende zweite Korpusteil dieselbe Baulänge aufweist wie das beim Abrasiv-Wasserstrahlschneiden zu verwendende zweite Bauteil. Damit ist dann die Möglichkeit geschaffen, vom Abrasiv-Wasserstrahlschneiden zum reinen Wasserstrahlschneiden bzw. umgekehrt übergehen zu können, ohne die zur Steuerung aller

25 Bewegungsantriebseinrichtungen verwendeten Steuerungsdaten oder etwa die höhenmäßige Zustellung des Werkzeugträgers zum Werkstückträger verändern zu müssen; dies kann sich als überaus zweckmäßig erweisen, wenn an einzelnen Werkstücken abwechselnd abrasiv und mit reinem Wasserstrahl geschnitten werden soll.

30

Zur Anbringung des erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneidkopfs an einer Wasserstrahlschneidanlage sollte in zweckmäßiger und vorteilhafter Weise der Wasserstrahlschneidkopf entlang der umfangseitigen Außenfläche des in Strömungsrichtung ersten Korpusteils direkt oder indirekt an einem Werkzeugträger der Was-

35 serstrahlschneidanlage befestigt sein. Hierdurch wird der Abstand zwischen der Befestigungsstelle und dem Austritt des Schneidstrahls aus dem zweiten Korpusteil so kurz wie möglich gehalten, was für die Genauigkeit der Lage eines auszuführenden Schnitts von erheblicher Bedeutung ist.

9402938

22.02.04

Es besteht aber auch die Möglichkeit, die Schneiddüse an dem dem zweiten Korpusteil benachbarten Flächenbereich des ersten Korpusteils zu befestigen und an die Schneiddüse die Wirbelkammer anschließen zu lassen, die hier dann als konische Ringkammer zwischen der Außenseite der Schneiddüse bzw. eines zugehörigen Befestigungsmittels einerseits und einer konischen Aussparung im Inneren des in Strömungsrichtung zweiten Korpusteil andererseits ausgebildet ist. Durch diese Ausbildung wird erreicht, daß durch Justieren des zweiten Korpusteils gegenüber dem ersten Korpusteil die Achsen der Schneiddüse und des Fokussier-

5 rohrs fluchtend aufeinander eingestellt werden können, weil nämlich in diesem Fall 10 die Schneiddüse am ersten Korpusteil angeordnet ist.

Im übrigen bietet sich wegen der Anordnung der Schneiddüse am ersten Korpusteil dann die Ausbildung der Wirbelkammer als konische Ringkammer an, was im 15 übrigen für die gleichmäßige Versetzung des Schneidwassers mit Abrasivmaterial-Partikeln von Vorteil ist.

Auch kann das in Strömungsrichtung zweite Korpusteil aus zwei in Strömungs-richtung aufeinanderfolgenden Teilen bestehen, die sich in der durch die Eintritts-20 Öffnung des Fokussierrohrs gelegten Ebene berühren. Diese Ausbildung sichert eine leichte Herstellbarkeit des zweiten Korpusteils, insbesondere, wenn dieses zweiteilig ausgebildet ist.

Unter dem letzten Aspekt sollte sich die konische Wirbelkammer über die gesamte 25 Baulänge des in Strömungsrichtung des Schneidwassers ersten Teils des zweiten Korpusteils erstrecken.

Nachfolgend wird die Erfindung ausschließlich beispielhaft und unter Bezugnahme 30 auf die Zeichnung weiter ins einzelne gehende erläutert; in der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneidkopfs in einer Bauweise zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Wasserstrahlschneidkopf der Fig. 1 in einer Bauweise zum reinen Wasserstrahlschneiden;

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneidkopfs in einer Bauweise zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden und

9402938

22.00.04.

Fig. 4 einen Längsschnitt durch den Wasserstrahlschneidkopf der Fig. 3 in einer Bauweise zum reinen Wasserstrahlschneiden und

Fig. 5 einen Vertikalschnitt durch eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Wasserstrahlschneidkopfs.

5

Der in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichnete Wasserstrahlschneidkopf besteht aus einem ersten Korpusteil 2 und einem zweiten Korpusteil 3, die in Strömungsrichtung des Schneidwassers aufeinanderfolgend angeordnet sind. Dabei sind im Korpusteil 2 Bohrungen 4 bzw. 5 zur Zuführung von Schneidwasser bzw. Abrasivmaterial-Partikeln vorgesehen.

10

Das in Strömungsrichtung des Schneidwassers erste Korpusteil 2 ist im wesentlichen als Platte 6 mit einem in Richtung auf das zweite Korpusteil 3 vorstehenden Umlaufflansch 7 ausgebildet. In den von dem Umlaufflansch 7 umschlossenen

15

Raum ist der wesentliche Teil des zweiten Korpusteils 3 eingesetzt. Der Außen-durchmesser des Korpusteils 3 und der Innendurchmesser des Umlaufflansch 7 sind so aufeinander abgestimmt, daß hier eine enge Zentrierungspassung und zugleich hervorragende Dichtigkeit gegeben ist.

20

An dem dem ersten Korpusteil 2 zugewandten Flächenbereich des zweiten Korpusteils 3 ist die übliche Schneiddüse 8 angeordnet. An dieser Düse 8 schließt eine Durchgangsbohrung 9 an, die zur Weiterführung des Schneidwassers und zugleich zumindest teilweise als Wirbelkammer dient, in die eine zur Bohrung 5 eine Fortsetzung darstellende Bohrung 10 für Abrasivmaterial-Partikel einmündet.

25

Die Bohrung 9 bzw. ihr Wirbelkammerteil mündet schließlich in ein Fokussierrohr 11 ein, das in das vom ersten Korpusteil 2 abgewandte Ende des zweiten Korpusteils 3 eingesetzt ist.

30

Der in Fig. 1 insgesamt dargestellte Wasserstrahlschneidkopf 1 kann durch Aus-tausch des in Fig. 1 dargestellten zweiten Korpusteils 3 gegen das in Fig. 2 darge-stellte zweite Korpusteil 3a für das reine Wasserstrahlschneiden umgerüstet wer-den.

35

Im zweiten Korpusteil 3a ist wiederum die Durchgangsbohrung 9 für das Schneid-wasser vorgesehen, die hier aber keine Wirbelkammerfunktion übernimmt, son-dern lediglich zu der in ihrer Lage verändert angebrachten Schneiddüse 8 führt. Die Schneiddüs 8 ist in diesem Fall mittels einer Überwurfmutter 12 oder derglei-chen am äußeren freien Ende des zweiten Korpusteils 3a angeordnet.

9402938

22.08.04

Die Bohrung 5 im ersten Korpusteil ist gemäß Darstellung in Fig. 2 gegenüber der Durchgangsbohrung 9 durch die dem ersten Korpusteil 2 zugewandte Fläche des zweiten Korpusteils 3a verschlossen.

5

Die Gesamtbaufläche des zweiten Korpusteils 3a gemäß Fig. 2 sollte stets, wie aus einem Vergleich von Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich ist, der Gesamtbaufläche des zweiten Korpusteils 3 gemäß Fig. 1 entsprechen, so daß das Austrittsende des zum Abrasiv-Wasserstrahlschneiden zu verwendenden zweiten Korpusteils 3 und

10 das Austrittsende des zum reinen Wasserstrahlschneiden zu verwendenden zweiten Korpusteils 3a bei unveränderter Anordnung des jeweils ersten Korpusteils 2 an einem zugehörigen Werkzeugträger 13 und unveränderter Lage desselben stets in einer und derselben Ebene E liegen.

15 Die zweite Ausführungsform von Fig. 3 bzw. 4 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform gemäß Fig. 1 bzw. 2 im wesentlichen lediglich dadurch, daß der Umlaufflansch 7 des ersten Korpusteils 2 wesentlich kürzer ausgebildet ist und damit ein wesentlich kürzerer Teil des jeweils zweiten Korpusteils 3 bzw. 3a in dem von dem Umlaufflansch 7 umschlossenen Raum aufgenommen ist.

20

Bei der in Fig. 1 bzw. 2 dargestellten ersten Ausführungsform kann die erfundungsgemäß vorzusehende Bajonettverbindung zwischen erstem Korpusteil 2 einerseits und zweitem Korpusteil 3 bzw. 3a andererseits im Bereich der mit 14 bezeichneten Fläche ausgebildet sein. Eine analoge Ausbildung ist bei der zweiten

25 Ausführungsform gemäß Fig. 3 bzw. 4 möglich, wenn dort, wie allerdings nicht dargestellt ist, außenseitig des jeweils zweiten Korpusteils 3 bzw. 3a ein vorspringender Bereich vorgesehen ist, der der Stimfläche des Umlaufflanschs 7 zugeordnet ist. Ist dies, wie in Fig. 3 und 4 dargestellt, nicht der Fall, so kann die gegenseitige Bajonettverbindung zwischen erstem Korpusteil 2 und zweitem Korpusteil 3

30 bzw. 3a im Berührungsreich zwischen der inneren Umfangsfläche des Umlaufflanschs 7 und der äußeren Umfangsfläche des dort gelegenen Bereichs des jeweils zweiten Korpusteils 3 bzw. 3a vorgesehen sein. Hierzu sind dann beispielsweise in diesen Bereichen die Querschnitte nicht vollständig kreisrund, sondern zumindest teilweise beispielsweise elliptisch auszubilden, so daß nach einem

35 Einsetzen der zweiten Korpusteile 3 bzw. 3a durch ein Verdrehen desselben gegenüber dem jeweils ersten Korpusteil 2 die Bajonettverbindung hergestellt ist.

Im übrigen sollte vorgesehen werden, daß am Ende einer entsprechenden Ver-

94.02938

22.02.94

dr hung, dies gilt selbstverständlich auch für die Bajonettverbindung bei der ersten Ausführungsform der Fig. 1 und 2, eine Verastung eintritt, so daß eine selbständige Lösung der Bajonettverbindung beispielsweise unter der Einwirkung irgendwelcher Vibratonen nicht eintreten kann.

5

Die dritte Ausführungsform der Fig. 3 veranschaulicht den Fall einer zweiteiligen Ausbildung sowohl des ersten als auch des zweiten Korpusteils 2 bzw. 3, ersteres aufgeteilt in eine eigenständige Platte 6 und einen Umlaufflansch 7 und letzteres aufgeteilt in ein in Strömungsrichtung erstes Teil 3b und ein in Strömungsrichtung zweites Teil 3c, die sich in der Ebene der Eintrittsöffnung des Fokussierrohrs 11 berühren. Bei dieser Ausführungsform ist die oben erwähnte Ringkammergestalt der Wirbelkammer leicht erkennbar.

10 Durch Justieren der Lage des Umlaufflanschs 7 zu der Platte 6 lassen sich die Achsen der Schneiddüse 8 und des Fokussierrohrs 11 in ihrer Relativlage verändern bzw. in einfachster Weise zur Fluchtung bringen.

15 Auf die Darstellung der gegenseitigen Befestigung von Umlaufflansch 7 und Platte 6 des ersten Korpusteils 2 ist verzichtet worden; hierfür stehen dem Fachmann 20 hinreichend Mittel zur Verfügung.

9402938

22.01.94

22. Februar 1994

M/tp/kl911

UZ: 36 295

5

Ansprüche

1. Wasserstrahlschneidkopf, bestehend aus einem im wesentlichen zylindrischen Korpus mit einer Bohrung zur Schneidwasserzuführung sowie einer Bohrung zur Abrasivmaterial-Partikelzuführung und aus einer Schneiddüse, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Schneidkopfkörper (1) aus zwei in Strömungsrichtung des Schneidwassers aufeinanderfolgend angeordneten und miteinander lösbar verbundenen Korpusteil (2, 3 bzw. 2, 3a) besteht, daß die Schneiddüse (8) im Bereich des in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweiten Korpusteils (3 bzw. 3a) angeordnet ist und daß die beiden Schneidkopfkorpusteile (2, 3 bzw. 2, 3a) über einen Bajonettverschluß miteinander verbunden sind.
2. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in Strömungsrichtung des Schneidwassers erste Korpusteil (2) im wesentlichen als Platte (6) mit einem auf das in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweite Korpusteil (3 bzw. 3a) ausgerichteten Umlaufflansch (7) ausgebildet ist und daß das in Strömungsrichtung des Schneidwassers zweite Korpusteil (3 bzw. 3a) mit mindestens einem Teil in den von dem Umlaufflansch (7) des ersten Korpusteils (2) umschlossenen Raum eingesetzt ist.
3. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneiddüse (8) an dem dem ersten Korpusteil (2) zugewandten Flächenbereich des zweiten Korpusteils (3) angeordnet ist, daß an die Schneiddüse (8) eine Wirbelkammer (9) anschließt, in die eine im zweiten Korpusteil (3) vorgesehene Bohrung (10) zur Zuführung der Abrasivmaterial-Partikel einmündet, und daß an die Wirbelkammer (9) ein Fokussierrohr (11) anschließt.
4. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Wirbelkammer (9) als Durchgangsbohrung ausgebildet ist.
5. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneiddüse (8) an dem vom ersten Korpusteil (2) abgewandten Flächenbereich des zweiten Korpusteils (3a) angeordnet ist, daß vor der Schneiddüse (8) eine diese mit der Bohrung (4) zur Zuführung des Schneidwassers im ersten Korpusteil (2) angeordnete Umlaufflansch (7) aufgesetzt ist.

9402938

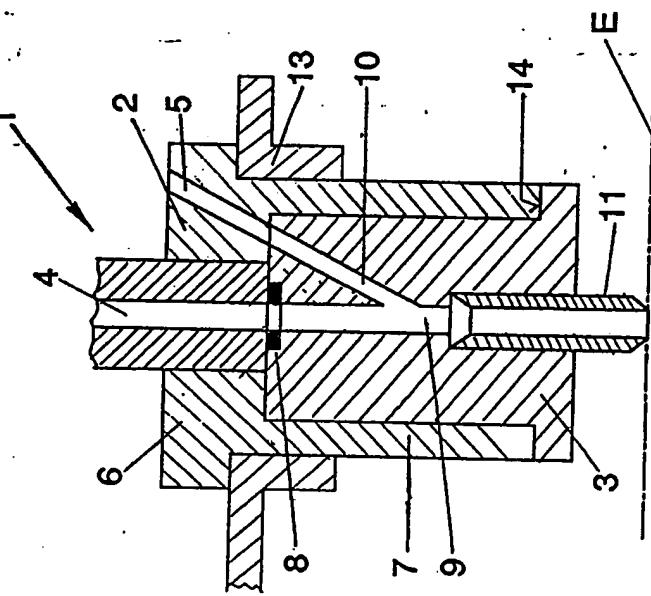
30.00.04

pusteil (2) verbindende Bohrung (9) vorgesehen ist und daß der dem ersten Korpusteil (2) zugewandte Flächenbereich des zweiten Korpusteils (3a) die Bohrung (5) zur Zuführung für Abrasivmaterial-Partikel im ersten Korpusteil (2) verschließt.

- 5 6. Wasserstrahlschneidkopf nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Wasserstrahlschneidkopfkörper (1) entlang der umfangsseitigen Außenfläche des in Strömungsrichtung ersten Korpusteils (2) direkt oder indirekt an einem Werkzeugträger (13) einer Wasserstrahlschneidanlage zu befestigen ist.
- 10 7. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Platte (6) und der Umlaufflansch (7) des in Strömungsrichtung des Schneidwassers ersten Korpusteils (2) je ein eigenständiger Bauteil und gegenseitig justierbar miteinander lösbar verbunden sind.
- 15 8. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schneiddüse (8) an dem dem zweiten Korpusteil (3) benachbarten Flächenbereich des ersten Korpusteils (2) befestigt ist, daß an die Schneiddüse (8) eine Wirbelkammer (9) anschließt, die als konische Ringkammer zwischen der
- 20 20 Außenseite der Schneiddüse (8) bzw. eines Befestigungsmittels für dieselbe einerseits und einer konischen Aussparung im Inneren des in Strömungsrichtung zweiten Korpusteils (3) andererseits ausgebildet ist.
- 25 9. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das in Strömungsrichtung zweite Korpusteil (3) aus zwei in Strömungsrichtung aufeinanderfolgenden Teilen (3b, 3c) besteht, die sich in der durch die Eintrittsöffnung des Fokussierrohrs (11) gelegten Ebene berühren.
- 30 10. Wasserstrahlschneidkopf nach Anspruch 8 und 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß sich die konische Wirbelkammer (9) über die gesamte Baulänge des in Strömungsrichtung des Schneidwassers ersten Teils (3b) des zweiten Korpusteils (3) erstreckt.

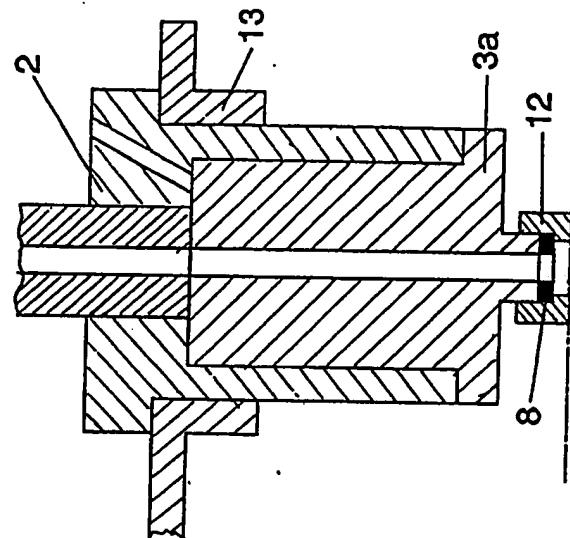
9402938

Fig. 1
Fig. 2



9402938

22.02.94.



22.02.94

Fig. 4

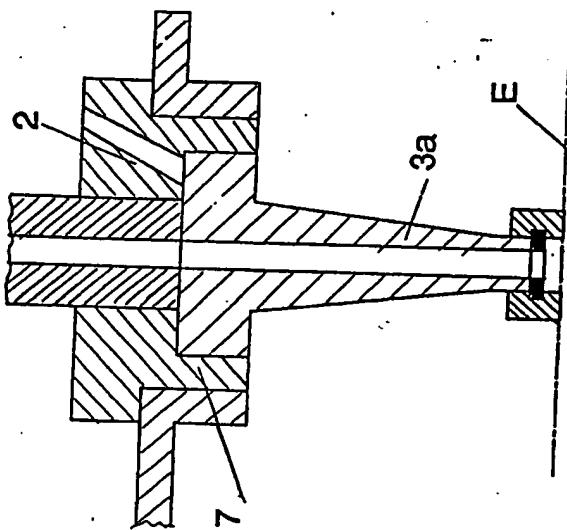
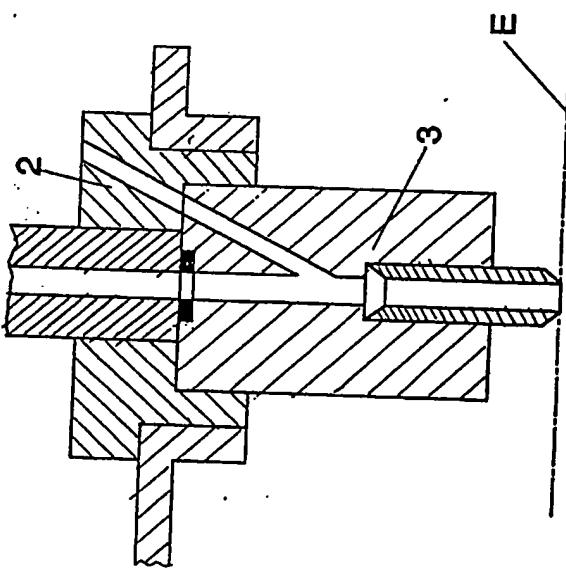


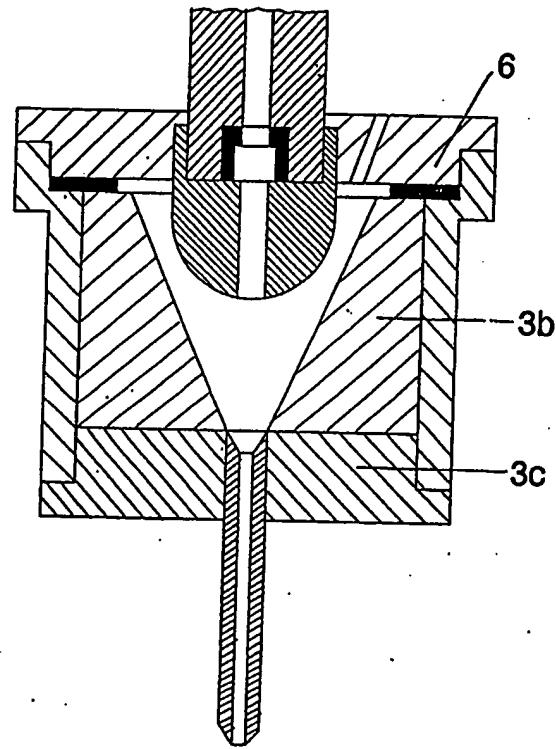
Fig. 3



9402936

22.02.94

Fig. 5



9402936